

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA (AMEF)

¿ Qué es el AMEF?

- El Análisis de del Modo y Efectos de Falla es un grupo sistematizado de actividades para:
 - **reconocer y evaluar fallas potenciales y sus efectos.**
 - **identificar acciones que reduzcan o eliminen las probabilidades de falla.**
 - **documentar los hallazgos del análisis.**

DEFINICIÓN Y TIPOS DE AMEFs

El AMEF es un procedimiento disciplinado para identificar las formas en que un producto o proceso puede fallar, y planear la prevención de tales fallas. Se tienen los sig.:

- **AMEF de Diseño:** Se usa para analizar componentes de diseños. Se enfoca hacia los Modos de Falla asociados con la funcionalidad de un componente, causados por el diseño.
- **AMEF de Proceso:** Se usa para analizar los procesos de manufactura y ensamble. Se enfoca a la incapacidad para producir el requerimiento que se pretende, un defecto. Los Modos de Falla pueden derivar de Causas identificadas en el AMEF de Diseño.
- **Otros:** Seguridad, Servicio, Ensamble.

DEFINICIONES

Modo de Falla

- La forma en que un producto o proceso puede fallar para cumplir con las especificaciones.
- Normalmente se asocia con un **Defecto** o falla.

ejemplos:

<u>Diseño</u>	<u>Proceso</u>
roto	Flojo
fracturado	de mayor tamaño
Flojo	equivocado

DEFINICIONES

Efecto

- El impacto en el **Cliente** cuando el Modo de Falla no se previene ni corrige.
- El cliente o el siguiente proceso puede ser afectado.

Ejemplos:	<u>Diseño</u>	<u>Proceso</u>
	ruidoso	Deterioro prematuro
	operación errática	Claridad insuficiente

Causa

- Una deficiencia que genera el Modo de Falla.
- Las causas son fuentes de **Variabilidad** asociada con variables de Entrada Claves

Ejemplos:	<u>Diseño</u>	<u>Proceso</u>
	material incorrecto	error en ensamble
	demasiado esfuerzo	no cumple las especificaciones

Preparación del AMEF

- **Se recomienda** que sea un equipo multidisciplinario
- El ingeniero responsable del sistema, producto o proceso de manufactura/ ensamble se incluye en el equipo, así como representantes de las áreas de Diseño, Manufactura, Ensamble, Calidad, Confiabilidad, Servicio, Compras, Pruebas, Proveedores y otros expertos en la materia que sea conveniente.



¿Cuándo iniciar un FMEA?

- Al diseñar los sistemas, productos y procesos nuevos.
- Al cambiar los diseños o procesos existentes o que serán usados en aplicaciones o ambientes nuevos.
- Después de completar la Solución de Problemas (con el fin de evitar la incidencia del problema).
- El AMEF de sistema, después de que las funciones del sistema se definen, aunque antes de seleccionar el hardware específico.
- El AMEF de diseño, después de que las funciones del producto son definidas, aunque antes de que el diseño sea aprobado y entregado para su manufactura.
- El AMEF de proceso, cuando los dibujos preliminares del producto y sus especificaciones están disponibles.

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____

Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____

Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v .	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomenda da (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción						
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N		

Identificar Funciones del Diseño

Propósito - Determinar las funciones que serán evaluadas en el AMEFD; describir la función relacionada con los Artículos del Diseño.

Proceso

- Desarrollar lista de Entradas, Salidas y Características/Artículos - diagrama de bloque de referencia, Matriz de Causa Efecto.
- Evaluar entradas y características de la función requerida para producir la salida.
- Evaluar Interfaz entre las funciones para verificar que todos los Posibles Efectos sean analizados.
- Asumir que las partes se manufacturan de acuerdo con la intención del diseño.

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ **Responsable del Diseño** _____ **AMEF Número** _____
Ensamble _____ **Preparó** _____ **Página** _____ **de** _____
Equipo de Trabajo _____ **FECHA (orig.) de FMEA** _____ **(rev.)** _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v .	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N	
Abertura de engrane proporciona claro de aire entre dientes					<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;"> Relacione las funciones del diseño de la parte o ensamble </div>													

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ **Responsable del Diseño** _____ **AMEF Número** _____
Ensamble _____ **Preparó** _____ **Página** _____ **de** _____
Equipo de Trabajo _____ **FECHA (orig.) de FMEA** _____ **(rev.)** _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v .	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción							
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N			
Abertura de engrane no es suficiente	La abertura no es suficiente																			

Identifica modos de falla tipo I inherentes al diseño

Determine Efecto(s) Potencial(es) de falla

Evaluar 3 (tres) niveles de Efectos del Modo de Falla

- **Efectos Locales**
 - Efectos en el Area Local
 - Impactos Inmediatos
- **Efectos Mayores Subsecuentes**
 - Entre Efectos Locales y Usuario Final
- **Efectos Finales**
 - Efecto en el Usuario Final del producto

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____

Ensamble _____ Preparó _____

Página _____ de _____

Equipo de Trabajo _____

FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v .	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción							
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N			
Abertura de engrane no es proporción suficiente claro de aire entre dientes	La abertura no es suficiente	LOCAL: Daño a sensor de velocidad y engrane MAXIMO PROXIMO Falla en eje CON CLIENTE Equipo parado																		

Describir los efectos de modo de falla en:
 LOCAL
 El mayor subsecuente
 Y Usuario final

Rangos de Severidad (AMEFD)

<u>Efecto</u>	<u>Rango</u>	<u>Criterio</u>
No	1	Sin efecto
Muy poco	2	Cliente no molesto. Poco efecto en el desempeño del artículo o sistema.
Poco	3	Cliente algo molesto. Poco efecto en el desempeño del artículo o sistema.
Menor	4	El cliente se siente un poco fastidiado. Efecto menor en el desempeño del artículo o sistema.
Moderado	5	El cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado en el desempeño del artículo o sistema.
Significativo	6	El cliente se siente algo inconforme. El desempeño del artículo se ve afectado, pero es operable y está a salvo. Falla parcial, pero operable.
Mayor seriamente	7	El cliente está insatisfecho. El desempeño del artículo se ve afectado, pero es funcional y está a salvo. Sistema afectado.
Extremo inoperable.	8	El cliente muy insatisfecho. Artículo inoperable, pero a salvo. Sistema
Serio tiempo, materia de	9	Efecto de peligro potencial. Capaz de discontinuar el uso sin perder dependiendo de la falla. Se cumple con el reglamento del gobierno en riesgo.
Peligro	10	Efecto peligroso. Seguridad relacionada - falla repentina. Incumplimiento con reglamento del gobierno.

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ **Responsable del Diseño** _____ **AMEF Número** _____
Ensamble _____ **Preparó** _____ **Página** _____ **de** _____
Equipo de Trabajo _____ **FECHA (orig.) de FMEA** _____ **(rev.)** _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v e r i d a d	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c t a d o	R e p a r a d o	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N	
Abertura de engrane no es proporción suficiente claro de aire entre dientes	La abertura no es suficiente	LOCAL: Daño a sensor de velocidad y engrane MAXIMO PROXIMO Falla en eje CON CLIENTE Equipo parado	7															

Usar tabla para determinar la severidad

Identificar Causa(s) Potencial(es) de la Falla

- **Causas relacionadas con el diseño - Características de la Parte**
 - Selección de Material
 - Tolerancias/Valores objetivo
 - Configuración
 - Componente de Modos de Falla a nivel de Componente
- **Causas que no pueden ser Entradas de Diseño, tales como:**
 - Ambiente, Vibración, Aspecto Térmico
- **Mecanismos de Falla**
 - Rendimiento, Fatiga, Corrosión, Desgaste

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ **Responsable del Diseño** _____ **AMEF Número** _____
Ensamble _____ **Preparó** _____ **Página** _____ **de** _____
Equipo de Trabajo _____ **FECHA (orig.) de FMEA** _____ **(rev.)** _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v .	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción						
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N		
Abertura de engrane no es proporción clara de aire entre dientes	La abertura no es suficiente	LOCAL: Daño a sensor de velocidad y engrane MAXIMO PROXIMO Falla en eje CON CLIENTE Equipo parado																	

Identificar causas de diseño de causas, y mecanismos de falla que pueden ser señalados para los modos de falla



Rangos de Ocurrencia (AMEFD)

<u>Ocurrencia</u>	<u>Criterios</u>	<u>Rango</u>	<u>Probabilidad de Falla</u>	
Remota	Falla improbable. No existen fallas asociadas con este producto o con un producto casi idéntico	1	<1 en 1,500,000	Zlt > 5
Muy Poca	Sólo fallas aisladas asociadas con este producto o con un producto casi idéntico	2	1 en 150,000	Zlt > 4.5
Poca	Fallas aisladas asociadas con productos similares	3	1 en 30,000 Zlt > 4	
Moderada	Este producto o uno similar ha tenido fallas ocasionales	4	1 en 4,500	Zlt > 3.5
Alta	Este producto o uno similar han fallado a menudo	5	1 en 800	Zlt > 3
		6	1 en 150	Zlt > 2.5
Muy alta	La falla es casi inevitable	7	1 en 50	Zlt > 2
		8	1 en 15	Zlt > 1.5
		9	1 en 6	Zlt > 1
		10	>1 en 3	Zlt < 1

Nota:

El criterio se basa en la probabilidad de que la causa/mecanismo ocurrirá. Se puede basar en el desempeño de un diseño similar en una aplicación similar.

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ **Responsable del Diseño** _____ **AMEF Número** _____
Ensamble _____ **Preparó** _____ **Página** _____ **de** _____
Equipo de Trabajo _____ **FECHA (orig.) de FMEA** _____ **(rev.)** _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v .	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción						
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N		
Abertura de engrane no es proporción suficiente claro de aire entre dientes	La abertura no es suficiente	LOCAL: Daño a sensor de velocidad y engrane MAXIMO PROXIMO Falla en eje CON CLIENTE Equipo parado	7			3													

Rango de probabilidades en que la causa identificada

Identificar Controles Actuales de Diseño

Diseño de Verificación/ Validación de actividades usadas para evitar la causa, detectar falla anticipadamente, y/o reducir impacto:

Cálculos

Análisis de Elementos Limitados

Revisiones de Diseño

Prototipo de Prueba

Prueba Acelerada

- **Primera Línea de Defensa** - Evitar o eliminar causas de falla
- **Segunda Línea de Defensa** - Identificar o detectar falla Anticipadamente
- **Tercera Línea de Defensa** - Reducir impactos/consecuencias de falla

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ **Responsable del Diseño** _____ **AMEF Número** _____
Ensamble _____ **Preparó** _____ **Pagina** _____ **de** _____
Equipo de Trabajo _____ **FECHA (orig.) de FMEA** _____ **(rev.)** _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v .	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N	
Abertura de engrane no es proporción clara de aire entre dientes	La abertura no es suficiente	LOCAL: Daño a sensor de velocidad y engrane MAXIMO PROXIMO Falla en eje CON CLIENTE Equipo parado	7			3												

¿Cuál es el método de control actual que usa ingeniería para prevenir y detectar el modo de falla?

Rangos de Detección (AMEFD)

Rango de Probabilidad de Detección basado en la efectividad del Sistema de Control Actual; basado en el cumplimiento oportuno con el Plazo Fijado

- 1** Detectado antes de la ingeniería prototipo
- 2 - 3** Detectado antes de entregar el diseño
- 4 - 5** Detectado antes de producción masiva
- 6 - 7** Detectado antes del embarque
- 8** Detectado después del embarque pero antes de que el cliente lo reciba
- 9** Detectado en campo, pero antes de que ocurra la falla
- 10** No detectable hasta que ocurra la falla en campo

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ **Responsable del Diseño** _____ **AMEF Número** _____
Ensamble _____ **Preparó** _____ **Página** _____ **de** _____
Equipo de Trabajo _____ **FECHA (orig.) de FMEA** _____ **(rev.)** _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v .	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N	
Abertura de engrane no es proporción clara de aire entre dientes	La abertura no es suficiente	LOCAL: Daño a sensor de velocidad y engrane MAXIMO PROXIMO Falla en eje CON CLIENTE Equipo parado	7			3			5									

¿Cuál es la probabilidad de detectar la causa?

Calcular RPN (Número de Prioridad de Riesgo)

Producto de Severidad, Ocurrencia, y Detección

RPN / Gravedad usada para identificar CTQs

**Severidad mayor o igual a 8
RPN mayor a 150**

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ Responsable del Diseño _____

AMEF Número _____

Ensamble _____ Preparó _____

Página _____ de _____

Equipo de Trabajo _____

FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v e	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción							
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N			
Abertura de engrane no es proporcional claro de aire entre dientes	La abertura no es suficiente	LOCAL: Daño a sensor de velocidad y engrane MAXIMO PROXIMO Falla en eje CON CLIENTE Equipo parado																		
			7			3			5	105										

Riesgo = Severidad x Ocurrencia x Detección

Planear Acciones

Requeridas para todos los CTQs

- Listar todas las acciones sugeridas, qué persona es la responsable y fecha de terminación.
- Describir la acción adoptada y sus resultados.
- Recalcular número de prioridad de riesgo .

Reducir el riesgo general del diseño

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA

AMEF de Diseño

Componente _____ Responsable del Diseño _____

AMEF Número _____

Ensamble _____ Preparó _____

Página _____ de _____

Equipo de Trabajo _____

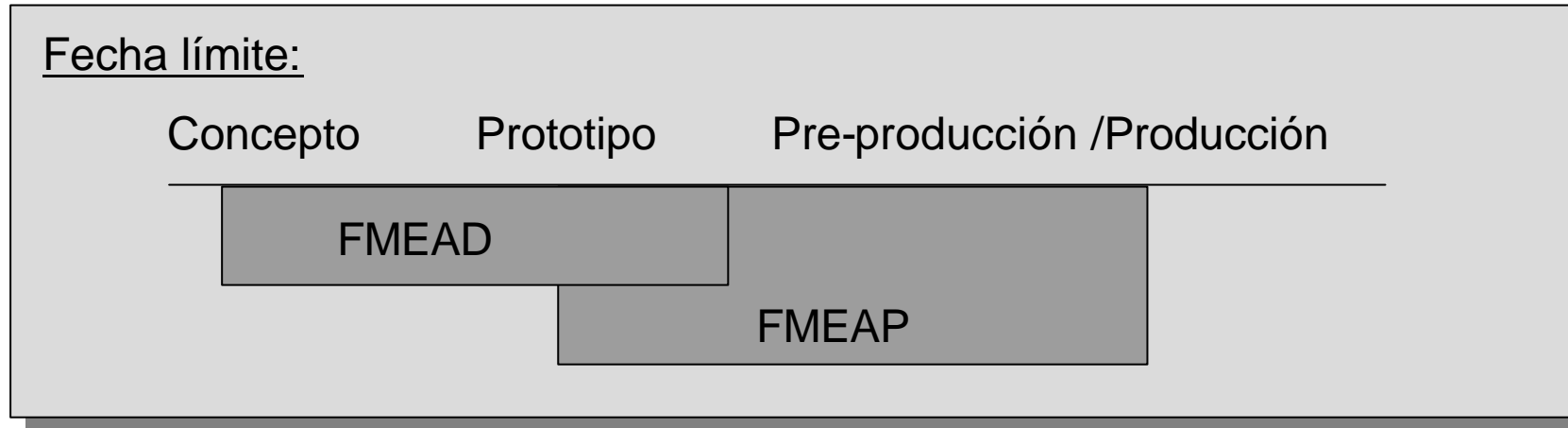
FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v .	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N	
Abertura de engrane no es proporcional claro de aire entre dientes	La abertura no es suficiente	LOCAL: Daño a sensor de velocidad y engrane MAXIMO PROXIMO Falla en eje CON CLIENTE Equipo parado	7			3			5	105								

Usar RPN para identificar acciones futuras. Una vez que se lleva a cabo la acción, recalcular el RPN.

AMEFP o AMEF de Proceso

Su estructura es básicamente la misma, el enfoque diferente



	FMEAD	FMEAP
Artículo	Característica de Diseño	Paso de Proceso
Falla	Forma en que el producto falla	Forma en que el proceso falla al producir el requerimiento que se pretende
Controles	Técnicas de Diseño de Verificación/Validación	Controles de Proceso

CRITERIO DE EVALUACIÓN DE SEVERIDAD SUGERIDO PARA AMEFP

Esta calificación resulta cuando un modo de falla potencial resulta en un defecto con un cliente final y/o una planta de manufactura / ensamble. El cliente final debe ser siempre considerado primero. Si ocurren ambos, use la mayor de las dos severidades			
Efecto	Efecto en el cliente	Efecto en Manufactura /Ensamble	Calif
Peligroso sin aviso	Calificación de severidad muy alta cuando un modo potencial de falla afecta la operación segura del producto y/o involucra un no cumplimiento con alguna regulación gubernamental, sin aviso	Puede exponer al peligro al operador (máquina o ensamble) sin aviso	10
Peligroso con aviso	Calificación de severidad muy alta cuando un modo potencial de falla afecta la operación segura del producto y/o involucra un no cumplimiento con alguna regulación gubernamental, con aviso	Puede exponer al peligro al operador (máquina o ensamble) sin aviso	9
Muy alto	El producto / item es inoperable (pérdida de la función primaria)	El 100% del producto puede tener que ser desechado op reparado con un tiempo o costo infinitamente mayor	8
Alto	El producto / item es operable pero con un reducido nivel de desempeño. Cliente muy insatisfecho	El producto tiene que ser seleccionado y un parte desechada o reparada en un tiempo y costo muy alto	7
Moderado	Producto / item operable, pero un item de confort/conveniencia es inoperable. Cliente insatisfecho	Una parte del producto puede tener que ser desechado sin selección o reparado con un tiempo y costo alto	6
Bajo	Producto / item operable, pero un item de confort/conveniencia son operables a niveles de desempeño bajos	El 100% del producto puede tener que ser retrabajado o reparado fuera de línea pero no necesariamente va al área de retrabajo .	5
Muy bajo	No se cumple con el ajuste, acabado o presenta ruidos y rechinidos. Defecto notado por el 75% de los clientes	El producto puede tener que ser seleccionado, sin desecho, y una parte retrabajada	4
Menor	No se cumple con el ajuste, acabado o presenta ruidos y rechinidos. Defecto notado por el 50% de los clientes	El producto puede tener que ser retrabajada, sin desecho, en línea, pero fuera de la estación	3
Muy menor	No se cumple con el ajuste, acabado o presenta ruidos, y rechinidos. Defecto notado por clientes muy críticos (menos del 25%)	El producto puede tener que ser retrabajado, sin desecho en la línea, en la estación	2
Ninguno	Sin efecto perceptible	Ligero inconveniente para la operación u operador, o sin efecto	1

CRITERIO DE EVALUACIÓN DE OCURRENCIA SUGERIDO PARA AMEFP

Probabilidad	Indices Posibles de falla	ppk	Calif.
Muy alta: Fallas persistentes	? 100 por mil piezas	< 0.55	10
	50 por mil piezas	> 0.55	9
Alta: Fallas frecuentes	20 por mil piezas	> 0.78	8
	10 por mil piezas	> 0.86	7
Moderada: Fallas ocasionales	5 por mil piezas	> 0.94	6
	2 por mil piezas	> 1.00	5
	1 por mil piezas	> 1.10	4
Baja : Relativamente pocas fallas	0.5 por mil piezas	> 1.20	3
	0.1 por mil piezas	> 1.30	2
Remota: La falla es improbable	< 0.01 por mil piezas	> 1.67	1

CRITERIO DE EVALUACIÓN DE DETECCIÓN SUGERIDO PARA AMEFP

Detección	Criterio	Tipos de Inspección			Métodos de seguridad de Rangos de Detección	Calif
		A	B	C		
Casi imposible	Certeza absoluta de no detección			X	No se puede detectar o no es verificada	10
Muy remota	Los controles probablemente no detectarán			X	El control es logrado solamente con verificaciones indirectas o al azar	9
Remota	Los controles tienen poca oportunidad de detección			X	El control es logrado solamente con inspección visual	8
Muy baja	Los controles tienen poca oportunidad de detección			X	El control es logrado solamente con doble inspección visual	7
Baja	Los controles pueden detectar		X	X	El control es logrado con métodos gráficos con el CEP	6
Moderada	Los controles pueden detectar		X		El control se basa en mediciones por variables después de que las partes dejan la estación, o en dispositivos Pasa NO pasa realizado en el 100% de las partes después de que las partes han dejado la estación	5
Moderada mente Alta	Los controles tienen una buena oportunidad para detectar	X	X		Detección de error en operaciones subsiguientes, o medición realizada en el ajuste y verificación de primera pieza (solo para causas de ajuste)	4
Alta	Los controles tienen una buena oportunidad para detectar	X	X		Detección del error en la estación o detección del error en operaciones subsiguientes por filtros múltiples de aceptación: suministro, instalación, verificación. No puede aceptar parte discrepante	3
Muy Alta	Controles casi seguros para detectar	X	X		Detección del error en la estación (medición automática con dispositivo de paro automático). No puede pasar la parte discrepante	2
Muy Alta	Controles seguros para detectar	X			No se pueden hacer partes discrepantes porque el ítem ha pasado a prueba de errores dado el diseño del proceso/producto	1
Tipos de inspección: A) A prueba de error B) Medición automatizada C) Inspección visual/manual						31